



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

Rec'd PCT/PTO 15 JUL 2004
CTNO 03700021 #2

REC'D 20 FEB 2003

WIPO PCT

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

2002 0357

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.01.23

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.01.23

2003.01.31

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Freddy Strømmen

Freddy Strømmen
Seksjonsleder

Line Reum

Line Reum



Søker: Wireless Reading Systems ASA
Skredderveien 9
N-1537 MOSS

Fullmektig: ONSAGERS AS
Postboks 265 Sentrum
N-0103 OSLO

Oppfinner: Atle Sægrov
Fjøsmeurveien 10D
N-7046 TRONDHEIM NORWAY

**Oppfinnelsens
tittel:** Antenneanordning

Område for oppfinnelsen

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører radiokommunikasjon, spesielt radiokommunikasjon anvendt innen fjernavlesning av energiforbruksmålere.

5 Mer bestemt vedrører oppfinnelsen en antenneanordning for bruk med en radiosender som er anbrakt i et elektrisk installasjonskabinett slik som et sikringsskap.

Oppfinnelsen vedrører også en fjernavlesningsinnretning for fjernavlesning av en energiforbruksmåler for anbringelse i et slikt installasjonskabinett.

10 Oppfinnelsen vedrører videre en fremgangsmåte for å tilveiebringe en antenne for en radiosender som er anbrakt i et slikt elektrisk installasjonskabinett.

Endelig vedrører oppfinnelsen en anvendelse av en elektrisk forsyningsledning som er ført inn til eller ut fra et elektrisk installasjonskabinett slik som et sikringsskap.

Bakgrunnsteknikk

15 Energiforbruksmålere, slik som forbruksmålere for elektrisk energi, vann eller gass, ble tidligere avlest manuelt. For å forenkle og automatisere avlesningen av slike forbruksmålere er det senere fremkommet en rekke løsninger for fjernavlesning, hvor det eksempelvis anordnes en radiobasert fjernavlesningsenhet som er innrettet for å avlese forbruksmåleren og for å sende til en fjerntliggende mottaker et radiosignal som identifiserer forbruksmåleren og som dessuten angir
20 måldata for avlesningen.

Energiforbruksmålere, spesielt for elektrisk energi, er ofte anbrakt inne i elektrisk jordede metallskap, f.eks. sikringsskap. Ved anbringelse av en radiobasert avlesningsenhet inne i et slikt skap er det et problem å skaffe en egnet antenne for avlesningsenheten.

25 For slikt fjernavlesningsutstyr stilles det en rekke krav. Herunder bør utstyret være rimelig i produksjon, ikke ta opp unødig plass, og være enkelt og rimelig å installere.

30 US-6 262 685 angir en radiobasert fjernavlesningsenhet for montering på eksisterende forbruksmålere. Her er fjernavlesningsenheten forsynt med et passivt utstrålingselement kapasitivt forbundet til en transceiver. Utstrålingselementet utgjør en resonant antenne som virker som en konvensjonell halvbølge-dipol. En slik løsning vil medføre endrede strålingsegenskaper for antennen og vanskelige radiokommunikasjonsforhold dersom fjernavlesningsenheten blir anbrakt i et tildels tett, jordet installasjonskabinett slik som et sikringsskap av metall.

Videre er det tidligere kjent å benytte eksisterende forsyningsledninger til en måleravleser for overføring av signaler knyttet til avlesningen. US-4 350 980 angir således en løsning der et elektrisk signal med frekvens på typisk 100kHz overlagres induktivt på en slik forsyningsledning ved hjelp av en transformator.

5 Pulser avledes deretter i en signaldekoblingsenhet med en tilsvarende transformator induktivt koblet til forsyningsledningen. Denne løsningen er basert på transmisjon ved hjelp av elektromagnetisk forplantning i TEM-modus (Transversal Electromagnetic Mode), med ledningsforbindelsen som transmisjonslinje.

10 Løsningen kan ikke sees å være egnet for å benytte strømforsyningsledningen som en antenne for trådløs radiooverføring over lengre avstander.

Fra andre tekniske sammenhenger er tidligere kjent å benytte en strømforsyningskabel som antenneelement for en radiosender. US-4.032.723 viser et system for trådløs telefoni der det benyttes en dublettantenne hvor en leder i strømforsyningsnettet benyttes som et første antenneelement, mens en separat
15 trådantenne benyttes som et andre antenneelement. Nødvendigheten av en separat trådantenne kan ikke sees å gjøre løsningen egnet for bruk med en radiosender som befinner seg i et metallkabinett.

Sammenfatning av oppfinnelsen

20 En hensikt med den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe en antenneanordning, en fjernavlesningsinnretning, en fremgangsmåte og en anvendelse som nevnt innledningsvis, og som overkommer i det minste noen av ulempene ved de tidligere kjente tekniske løsningene.

25 En annen hensikt ved oppfinnelsen er å tilveiebringe en antenneanordning, en fjernavlesningsinnretning, en fremgangsmåte og en anvendelse som nevnt innledningsvis, og som innebærer høy pålitelighet, gode bredbåndsegenskaper, rimelige produksjons- og installasjonskostnader, utnyttelse av allerede eksisterende utstyr, samt minimalt plassbehov.

30 De ovenstående hensikter oppnås ved hjelp av en antenneanordning, en fjernavlesningsinnretning, en fremgangsmåte og en anvendelse som angitt i de nedenstående selvstendige patentkrav.

Ytterligere fordelaktige trekk fremgår av de selvstendige kravene.

35 Ved oppfinnelsen oppnås en antenneløsning basert på vandreboølgeprinsippet, noe som gjør løsningen svært bredbåndet, og egnet til transmisjon på frekvensbånd over flere dekadere. Vandrebølgeprinsippet innebærer at forsyningsledningsnettet benyttes som en bredbåndet koblingsstruktur, og ikke som et resonant antenneelement. Dette medfører store fordeler sammenlignet med alminnelige

resonante antennestrukturer, der båndbredden typisk er begrenset til ca 10-20% av antennens senterfrekvens.

Kort beskrivelse av tegningene

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet i nærmere detalj i form av utførelseseksempler med henvisning til de vedføyde skjematiske tegninger, hvor

fig. 1 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en første utførelsesform av oppfinnelsen,

fig. 2 illustrerer i nærmere detalj en antenneanordning i samsvar med den første utførelsesformen av oppfinnelsen,

fig. 3 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en andre utførelsesform av oppfinnelsen, og

fig. 4 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en tredje utførelsesform av oppfinnelsen, og

fig. 5a-5b illustrerer to alternative detaljløsninger for tilpasning til frekvensområdet 60 MHz-90 MHz.

Detaljert beskrivelse av foretrukkede utførelsesformer

Fig. 1 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en første utførelsesform av oppfinnelsen.

Et installasjonskabinett 100, slik som et sikringsskap, utgjør en metallisk omslutning der det er ført et antall vekselstrømsforsyningsledninger inn og ut gjennom åpninger i kabinettet. En slik ledning er angitt ved 130. Ledningen 130 er skjematisk angitt som en enkeltleder med en ledende kjerne 132 omgitt av et isolasjonslag 134. I praksis kan ledningen utgjøre en faseleder i en flerleders kabel, slik som en kabel med to faseledere og en jordleder.

Inne i kabinettet 100 er ledningen 130 ført bl.a til en forbruksmåler 110, som f.eks. kan være av en type som måler akkumulert energiforbruk basert på den strøm som leveres gjennom forsyningsledningen, og som fremviser disse data som en tallrekke.

Forbruksmåleren er forsynt med en fjernavlesingsinnretning 120. Denne omfatter en avlesingsenhet 124, som typisk omfatter en optisk sensorinnretning for optisk avlesning av en tallrekke på forbruksmåleren 110. Avlesingsenheten er forbundet til en kontrollenhet 126 som er innrettet for både å styre avlesingsenheten og for å motta data fra den.

Kontrollenheten 126 er videre forbundet til en radiosender 122, fortrinnsvis i form av en radiotransceiverkrets som har både en senderdel og en mottakerdel.

Kontrollenheten er innrettet for å levere data til senderdelen, slik at disse data sendes ut med en passende koding og modulasjon på en antenneutgang 150.

- 5 Transceiverkretsen 122 omfatter en antennedelingskrets som gjør mottakerdelen i stand til å motta radiosignaler på antennen som er forbundet til antenneutgangen 150.

- 10 Transceiverkretsen 122 kan være tilpasset for bruk med standardiserte kommunikasjonssystemer som GSM, GPRS, WLAN eller Bluetooth. I en utførelse er transceiverkretsen innrettet for å operere i frekvensområdet 900 MHz, eventuelt høyere, slik som 1800 MHz. Ved tilpasninger som er omtalt under beskrivelsen av fig. 5a-b, er antenneanordningen innrettet for bruk med en transceiverkrets som opererer i et lavere frekvensområde, typisk 60 MHz-90 MHz.

- 15 Antenneutgangen 150 er forbundet til antenneanordningen ved hjelp av en koaksialkabel 156, eventuelt et tvunnet tråddar. Kabelen eller tråddaret har en første 152 og en andre 154 leder.

- 20 Antenneanordningen omfatter en signalmessig forbindelse av antenneutgangen 150 til et avsnitt av forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet 100. Derved oppnås det resultat at forsyningsledningen 130 benyttes som vandrebbølgeantenne for radiotransceiveren 122.

På denne måten tilveiebringes en enkel, rimelig og driftssikker antennefunksjon. En allerede eksisterende ledning som er ført inn til eller ut av kabinettet benyttes for antennefunksjonen.

- 25 I utførelsesformen i fig. 1 er den signalmessige forbindelsen av antenneutgangen 150 til forsyningsledningen 130 en galvanisk tilkobling. Dette er oppnådd ved at antenneanordningen omfatter kontaktanordninger for å forbinde den første leder 152 til et første punkt 136 på forsyningsledningen, og den andre leder 154 til et andre punkt 138 på forsyningsledningen.

- 30 Alternativt kan denne utførelsesformen modifiseres ved at den andre leder 154 galvanisk eller kapasitivt forbindes til installasjonskabinettet 100 i stedet for til det andre punkt 138 på forsyningsledningen.

Fig. 2 illustrerer i nærmere detalj en antenneanordning i samsvar med den ovenstående, første utførelsesformen av oppfinnelsen.

- 35 Her er antenneanordningen utført som en kabelklemme, innrettet for å omslutte forsyningsledningen 130. Kontaktanordningene omfatter metalliske kontakter 136,

138 utført for å presses gjennom solasjonshylsen 134 som omgir den elektriske lederen 132 i forsyningsledningen 130, for derved å komme i kontakt med lederen 132. Kabelklemmen er utført som en todelt, sammenpressbar, sprøytstøpt plastkomponent 151 hvor metallkontaktene 136, 138 er innstøpt. Kabelklemmen er forsynt med en festeanordning 104, for eksempel en permanent magnet, ved det endepartiet som støter mot innsiden av veggen 102 i installasjonskabinettet 100. Magneten kan være utformet som en ring som omgir en åpning som ved montering samsvarer med åpningen 140 i veggen 102 i installasjonskabinettet 100.

I en praktisk fordelaktig utførelsesform har kabelklemmen på fig. 2 følgende mål: A=15 mm, B=3 mm, C=10 mm, D=12 mm, E=1 mm, F=40 mm.

Fig. 3 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en andre utførelsesform av oppfinnelsen.

Også i denne utførelsen omfatter antenneanordningen en signalmessig forbindelse av antenneutgangen 150 til et avsnitt av forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet 100. Her er imidlertid den signalmessige forbindelsen en kapazitiv tilkobling. Dette oppnås ved at antenneanordningen omfatter et første kapasitivt koblingselement 137 for kapasitivt å forbinde den første 152 lederen til avsnittet av forsyningsledningen og et andre kapasitivt koblingselement 139 for kapasitivt å forbinde den andre lederen 154 til chassispotensialet for installasjonskabinettet 100.

De kapasitive koblingselementene kan utføres ved hjelp av metallisk tape. Det første kapasitive koblingselementet kan være en metallisk tape som omslutter forsyningsledningen, mens det andre kapasitive koblingselementet kan være en metallisk tape anbrakt inn mot veggen i kabinettet 100.

fig. 4 illustrerer systemkomponenter i et installasjonskabinett hvor det inngår en antenneanordning i samsvar med en tredje utførelsesform av oppfinnelsen.

Også i denne utførelsen omfatter antenneanordningen en signalmessig forbindelse av antenneutgangen 150 til et avsnitt av forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet 100.

Her er imidlertid minst en første 230 og en andre 330 forsyningsledning ført gjennom åpninger i installasjonskabinettet. Den signalmessige forbindelse er kapasitiv, i likhet med utførelsen i fig. 3. Her er dette imidlertid oppnådd ved at antenneanordningen omfatter

- et første kapasitivt koblingselement 237 for kapasitivt å forbinde den første lederen 152 til et avsnitt av den første forsyningsledningen 230 innenfor installasjonskabinettet 100,

- et andre kapasitivt koblingsselement 337 for kapasitivt å forbinde den andre lederen 154 til et avsnitt av den andre forsyningsledningen 330 innenfor installasjonskabinettet 100, og

5 - et tredje kapasitivt koblingsselement 239 for kapasitivt å forbinde den første 230 og andre 330 forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet 100. Dette tredje koblingsselementet er utført slik at det danner en tilnærmet kortslutning for de frekvenser som benyttes av transceiverkretsen 120.

Fig. 5a-5b illustrerer to alternative detaljløsninger for tilpasning til frekvensområdet 60 MHz-90 MHz.

10 Fig 5a er et skjematisk kretsskjema som viser en tilpasning av antenneanordningen for bruk ved frekvensområdet 60 MHz-90 MHz. Her er antenneutgangen 150 for transceiverkretsen 122 forbundet til en impedanstilpasningstransformator 160. Transformatoren har to utgangsterminaler, hvor den første 161 er forbundet til kabinettets 100 chassis. Transformatorens andre utgangsterminal 162 er forbundet
15 via en kondensator 164 med verdi typisk 100 pF til et punkt 165 som er forbundet til forsyningsledningen 130. Fig. 5a viser også en effektforsyningskrets 170 for fra forsyningsledningene å avlede en forsyningsspenning til bl.a. transceiverkretsen 122. Effektforsyningskretsen 170 er forbundet til forsyningsnettet dels fra den første forsyningsledningen 130 ved punktet 165, via en induktor 167 med
20 induktans typisk 10 μ H, og dels fra den andre forsyningsledningen via en direkte forbindelse 166.

Fig. 5b viser en løsning identisk med den i fig. 5a, men her er det i tillegg vist en ytterligere induktor 168 med induktans typisk 10 μ H, innsatt i serie med den forsyningsledningen 130 som benyttes som antenneelement.

25 De ovenstående utførelsesformer må anses bare som eksempler. Fagfolk vil forstå at en rekke alternative løsninger vil falle innenfor oppfinnelsens rekkevidde, slik den er definert ved de vedføyde patentkrav og deres ekvivalenter.

For eksempel kan den signalmessige forbindelse mellom radiosenderen og tilførselskabelen eller tilførselskablene skje induktivt i stedet for galvanisk eller
30 kapasitivt. Dette kan utføres ved at forsyningsledningen vikles om en jern- eller ferrittstav. En kabelklemme som illustrert i figur 2 kan av ordinære fagfolk enkelt modifiseres slik at den tilpasses den kapasitive eller induktive form for tilkobling. Selv om kabelklemmen er vist som innrettet for tilkobling til en enkelt leder, vil det være enkelt for en fagmann å gjøre de nødvendige tilpasninger slik at
35 kabelklemmen kan benyttes for to tilførselsledninger samtidig. I dette tilfellet kan man ved hjelp av kabelklemmen også skaffe forsyningsspenning til radiosenderen 122 og eventuelt til fjernavlesningsinnretningen 120.



PATENTKRAV

1. Antenneanordning for bruk med en radiosender (122) som er anbrakt i et elektrisk installasjonskabinett (100) slik som et sikringsskap, der minst en elektrisk forsyningsledning (130) er ført gjennom en åpning (140) i installasjonskabinettet (100),
5 karakterisert ved at den omfatter en signalmessig forbindelse av radiosenderens antenneutgang (150) til et avsnitt av forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet (100), hvorved forsyningsledningen (130) benyttes som vandreboølgeantenne for radiosenderen (122).
- 10 2. Anordning i samsvar med krav 1, hvor radiosenderens antenneutgang (150) omfatter en første (152) og en andre (154) leder, og hvor den signalmessige forbindelse er en galvanisk tilkobling, idet anordningen omfatter kontaktanordninger for å forbinde den første leder (152) til et
15 første punkt (136) på forsyningsledningen og den andre leder (154) til et andre punkt (138) på forsyningsledningen.
3. Anordning i samsvar med krav 2, utført som en kabelklemme, innrettet for å omslutte forsyningsledningen (130), hvor kontaktanordningene omfatter metalliske kontakter utført for å presses
20 gjennom en isolasjonshylse (134) for derved å komme i kontakt med den elektriske lederen (132) i forsyningsledningen (130).
4. Anordning i samsvar med krav 1, hvor radiosenderens antenneutgang (150) omfatter en første (152) og en andre (154) leder, og
25 hvor den signalmessige forbindelse er en galvanisk tilkobling, idet anordningen omfatter kontaktanordninger for å forbinde den første leder (152) til et første punkt (136) på forsyningsledningen og den andre leder (154) til installasjonskabinettets (100) chassispotensial.
5. Anordning i samsvar med krav 1, hvor radiosenderens antenneutgang (150) omfatter en første (152) og en andre (154) leder,
30 hvor den signalmessige forbindelse er en kapazitiv tilkobling, idet anordningen omfatter et første kapasitivt koblingsselement (137) for kapasitivt å forbinde den første (152) til avsnittet av forsyningsledningen og et andre kapasitivt koblingsselement (139) for kapasitivt å forbinde den andre leder (154) til
35 installasjonskabinettets (100) chassispotensial.

6. Anordning i samsvar med krav 1,

hvor radiosenderens antenneutgang (150) omfatter en første (152) og en andre (154) leder,

hvor en første (230) og en andre (330) forsyningsledning er ført gjennom en åpning i installasjonskabinettet, og

hvor den signalmessige forbindelse er en kapazitiv tilkobling, idet anordningen omfatter

- et første kapazitivt koblingselement (237) for kapazitivt å forbinde den første leder (152) til et avsnitt av den første forsyningsledningen (230) innenfor installasjonskabinettet (100),

- et andre kapazitivt koblingselement (337) for kapazitivt å forbinde den andre leder (154) til et avsnitt av den andre forsyningsledningen (330) innenfor installasjonskabinettet (100), og

- et tredje kapazitivt koblingselement (239) for kapazitivt å forbinde den første (230) og andre (330) forsyningsledningen innenfor installasjonskabinettet (100), utført slik at elementet danner en tilnærmet kortslutning for de frekvenser som benyttes av radiosenderen (120).

7. Anordning i samsvar med et av kravene 1-6, hvor radiosenderen (122) er en kombinert radiosender og -mottaker som opererer på en frekvens større enn eller lik 60 MHz.

8. Fjernavlesningsinnretning (120) for fjernavlesning av en energiforbruksmåler (110), for anbringelse i et elektrisk installasjonskabinett (100) slik som et sikringsskap, der minst en elektrisk forsyningsledning (130) er ført gjennom en åpning i installasjonskabinettet (100), omfattende

- en avlesningsenhet (124) for å avlese forbruksmåleren (110),
- en kontrollenhet (126), og
- en radiosender (122),

karakterisert ved at

den videre omfatter en antenneanordning for bruk med radiosenderen, som angitt i et av kravene 1-6, hvorved forsyningsledningen (130) benyttes som vandrebeølgeantenne for radiosenderen (122).

9. Fjernavlesningsinnretning i samsvar med krav 8,

hvor radiosenderen (122) er en kombinert radiosender og -mottaker som opererer på en frekvens større enn eller lik 60 MHz.

10. Fremgangsmåte for å tilveiebringe en antenne for en radiosender (122) som er anbrakt i et elektrisk installasjonskabinett (100) slik som et sikringsskap, der minst en elektrisk forsyningsledning (130) er ført gjennom en åpning i installasjonskabinettet,

karakterisert ved at den omfatter

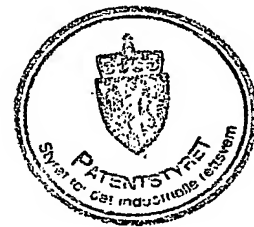
- signalmessig å forbinde radiosenderens antenneutgang (150) til et avsnitt av forsyningsledningen (130) innenfor installasjonskabinettet, hvorved forsyningsledningen (130) anvendes som vandrebeølgeantenne for radiosenderen (122).

5

11. Fremgangsmåte angitt i krav 10, hvor radiosenderen er en kombinert radiosender og -mottaker som opererer på en frekvens større enn eller lik 60 MHz.

12. Anvendelse av en elektrisk forsyningsledning som er ført inn til eller ut fra et elektrisk installasjonskabinett slik som et sikringsskap, som vandrebeølgeantenne for en radiosender anbrakt innenfor installasjonskabinettet.

10

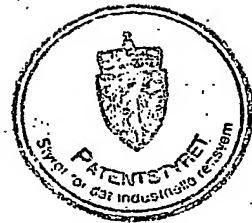


SAMMENDRAG

Oppfinnelsen vedrører en antenneanordning for bruk med en radiosender 122 som er anbrakt i et elektrisk installasjonskabinett 100 slik som et sikringsskap, der
5 minst en elektrisk forsyningsledning 130 er ført gjennom en åpning 140 i installasjonskabinettet 100.

Antenneanordningen omfatter en signalmessig forbindelse av radiosenderens antenneutgang 150 til et
avsnitt av forsyningsledningen innenfor
10 installasjonskabinettet 100. Dette medfører at forsyningsledningen 130 benyttes som vandre-bølgeantenne for radiosenderen 122.

Oppfinnelsen vedrører videre en fjernavlesningsinnretning der anordningen inngår, en
15 fremgangsmåte for å tilveiebringe en antenne til en radiosender i et installasjonskabinett og en anvendelse av en forsyningsledning som er ført til eller fra et installasjonskabinett.



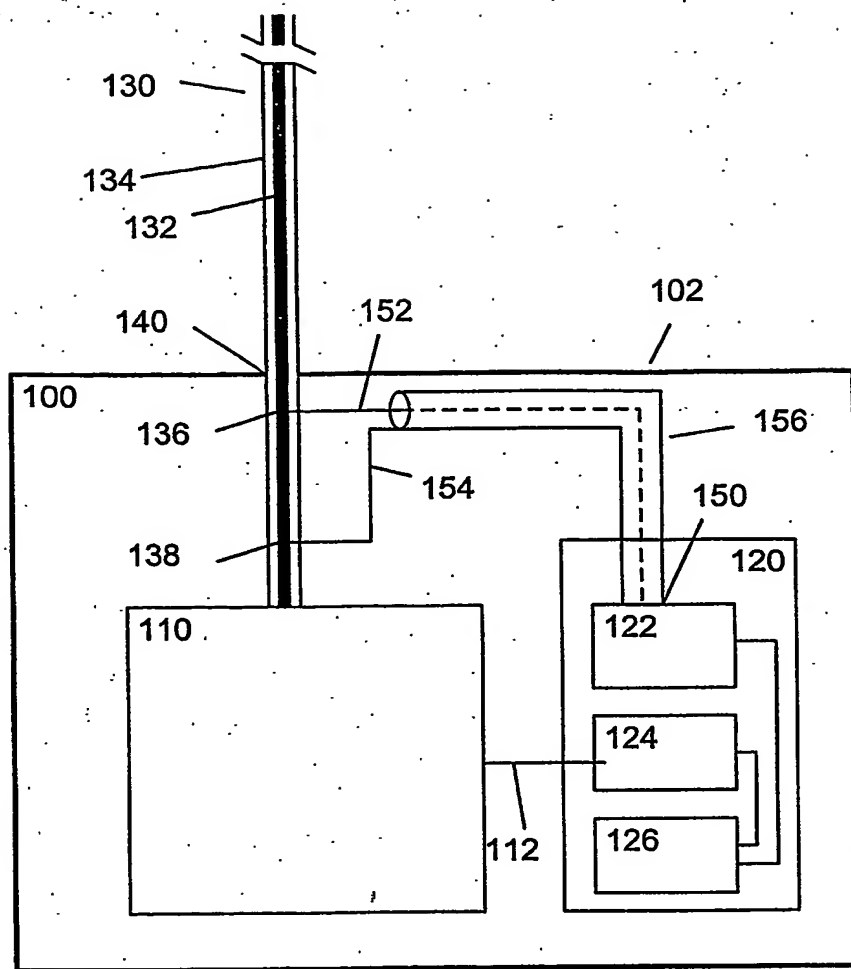


Fig. 1



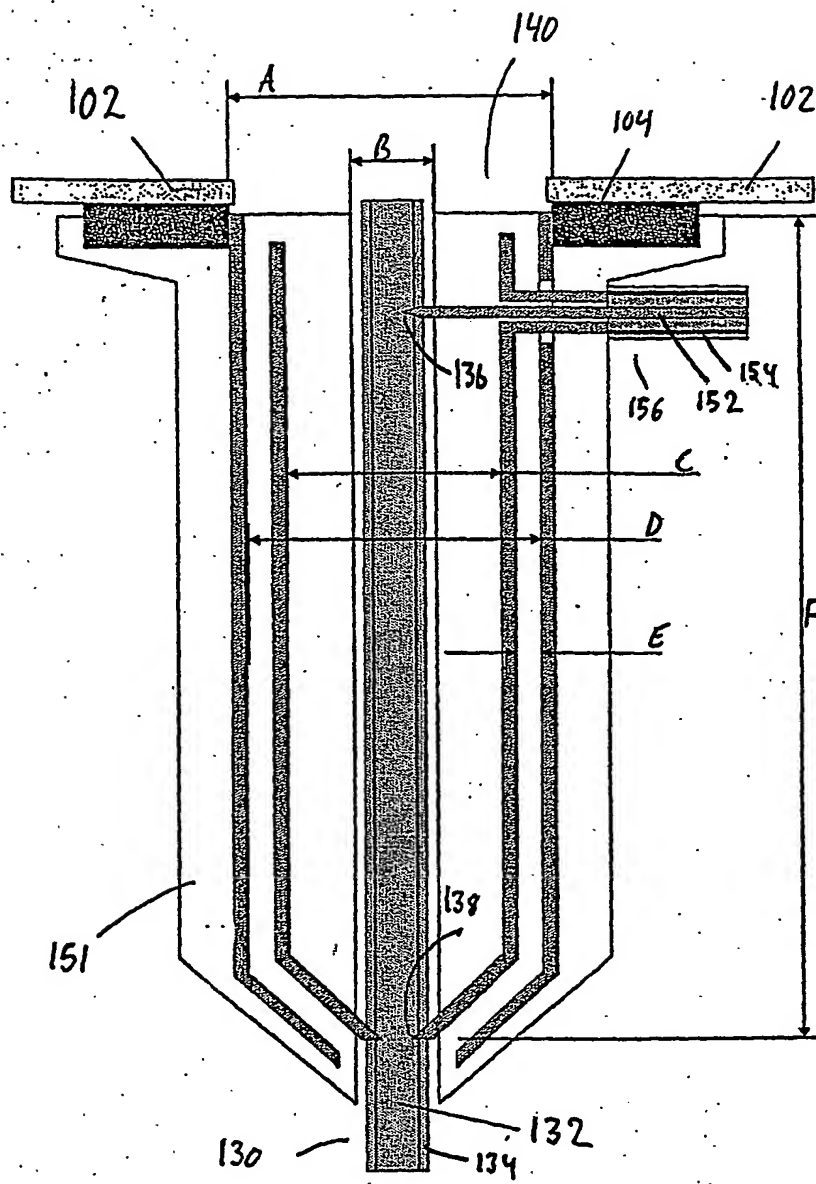


Fig. 2



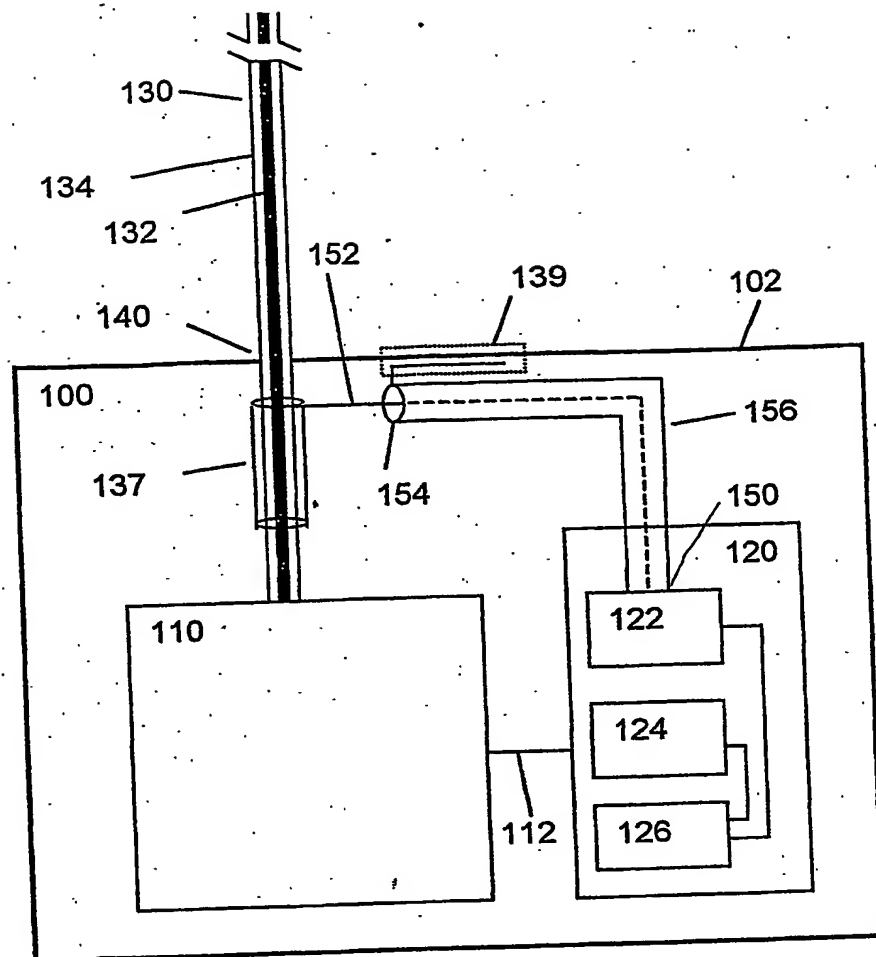
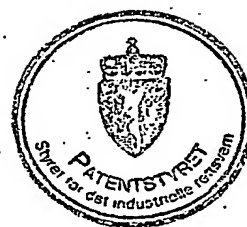


Fig. 3



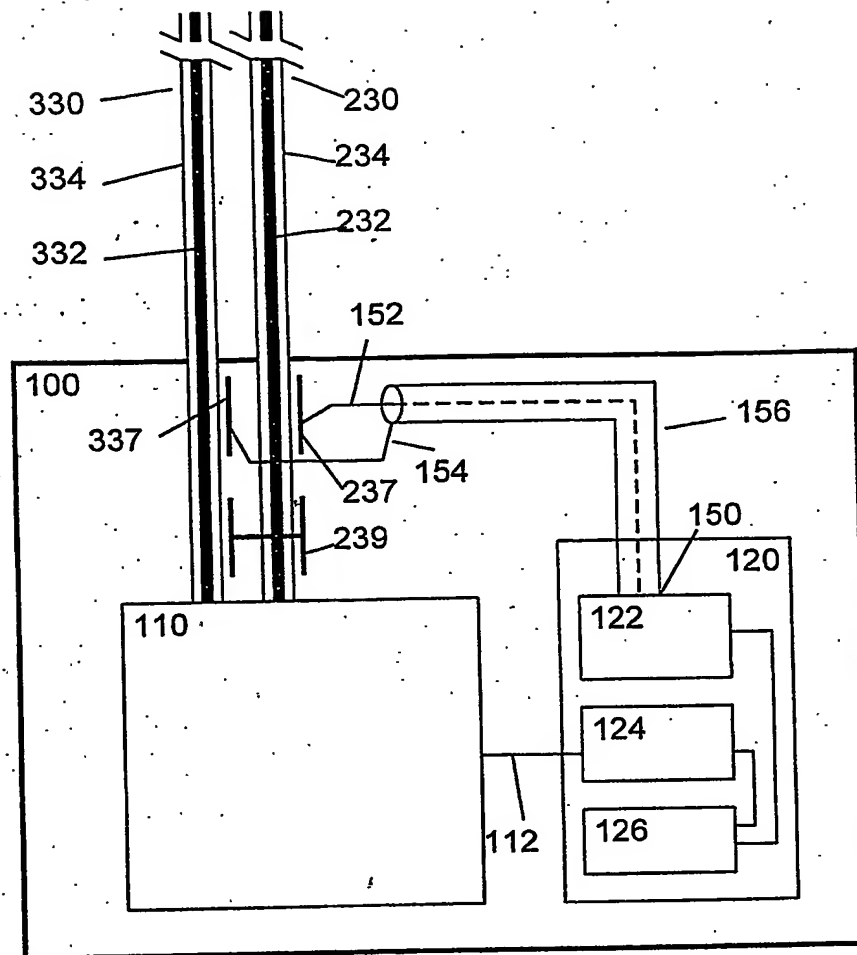


Fig. 4



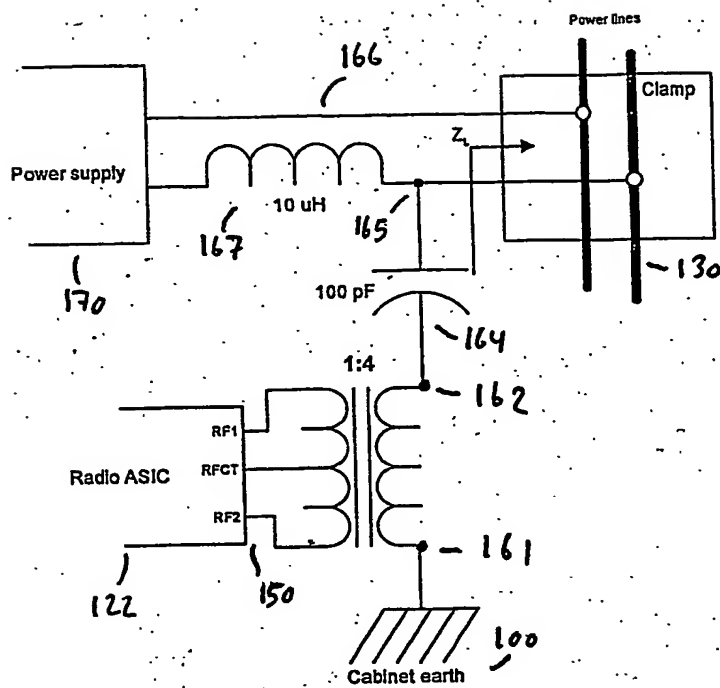


Fig. 5a

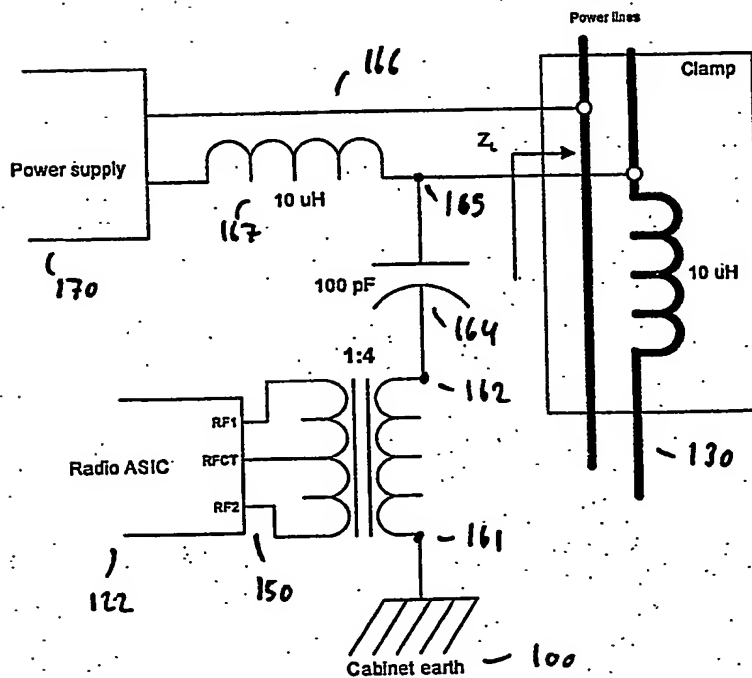


Fig. 5b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.